Série technique 08-103

Essais en laboratoire d'appareils à gaz résidentiels soumis à une dépressurisation – deuxième partie

INTRODUCTION

La Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), en partenariat avec Ressources naturelles Canada (RNCan), a élaboré un protocole d'essai de refoulement des gaz sous l'effet de la dépressurisation (dépressurisation-refoulement). Les travaux de recherche décrits dans le présent Point en recherche[1] avaient pour objectif d'évaluer la performance d'un échantillon d'appareils à combustion résidentiels à l'aide du nouvel essai.

Le refoulement produit par les appareils à combustion est un problème épineux. La fréquence et la sévérité des refoulements de gaz de combustion sont fonction de la mise en place de l'équipement et de l'utilisation d'équipements d'extraction présents dans la maison qui peuvent surclasser le système d'évent de l'appareil. Les codes et normes en vigueur à l'heure actuelle au Canada ont tenté de régler le problème de refoulement au moyen de stratégies comme le fait d'exiger une alimentation en air comburant dans les maisons qui ne présentent peut-être pas suffisamment de fuites d'air pour alimenter convenablement en air comburant les appareils à combustion.

Les fabricants ont également mis au point des appareils qui sont moins sujets aux refoulements. En règle générale, ils ont soit été conçus de manière à ce que les composants de combustion et d'évent ne soient pas exposés aux régimes de pression qui sévissent dans la maison, ou ils sont dotés de systèmes d'évent puissants qui devraient être capables de fonctionner même dans des conditions de dépressurisation.

La première catégorie de produit consiste en des modèles à ventouse à double effet. Ils sont habituellement munis d'un évent mural au lieu d'une cheminée.

Les chauffe-eau à tirage induit constituent l'un des exemples courants de la deuxième catégorie d'appareils conçus pour mieux résister au refoulement des gaz de combustion.

Malgré la plus grande disponibilité d'appareils conçus pour résister aux refoulements sous l'effet d'une dépressurisation, aucun protocole ne permet aux fabricants de mettre à l'essai et de coter leurs produits pour connaître leur résistance aux refoulements. Ainsi, les fabricants ne disposent pas d'une méthode normalisée pour communiquer aux consommateurs, aux constructeurs ou aux autres intervenants une cote de résistance aux refoulements de leurs appareils. Il en est de même s'ils souhaitent indiquer lesquels de leurs produits affichent une meilleure performance dans des conditions de pression réduite qui pourraient provoquer des refoulements de gaz de combustion dans d'autres produits.

Le nouvel essai de dépressurisation-refoulement a été mis au point afin de combler cette lacune. Les deux études dont il est ici question ont mis l'accent sur la performance des appareils contemporains. On ne s'est pas arrêté à étudier la résistance à la dépressurisation-refoulement d'appareils à combustion plus anciens que l'on retrouve encore aujourd'hui dans les maisons au Canada.

PROGRAMME DE RECHERCHE

Le premier programme de recherche a été mené de janvier 2005 à mai 2005. Le second a eu lieu au cours de l'automne 2007. Les essais ont été réalisés dans les locaux de Bodycote, un laboratoire d'essais commercial canadien.

Lors du programme de 2005, sept appareils à combustion (deux chauffe-eau, trois générateurs de chaleur et deux foyers à gaz) ont été choisis de manière à représenter une large gamme de types d'équipements à gaz que l'on met en place à l'heure actuelle dans les maisons au Canada.

---

1 Le présent document fait suite au feuillet documentaire numéro 05-111 de la série technique de la collection « Le point en recherche », intitulé Essais en laboratoire d'appareils à gaz résidentiels soumis à une dépressurisation, publié par la SCHL en septembre 2005.

Canada

SCHL CMHC
AU CŒUR DE L'HABITATION

Les appareils et leur système d'évent ont été achetés dans le commerce auprès de marchands en gros d'équipement de CVC, sans passer par les fabricants. Les appareils ont été livrés directement au laboratoire d'essais par les grossistes. Tous les produits ont été installés et mis à l'essai conformément aux instructions du fabricant, moyennant le type et la longueur équivalente maximale de l'évent spécifiés par le fabricant.

Pour l'étude de 2007, dix appareils à combustion de plus ont été mis à l'essai, soit un chauffe-eau au gaz à accumulation et à condensation, deux chauffe-eau instantanés, une chaudière murale, deux foyers et quatre générateurs de chaleur.

L'essai de refoulement incorpore une limite supérieure de refoulement de 2 %, qui constitue en quelque sorte la note de passage. Cette limite a été choisie pour assurer une certaine souplesse dans le choix de l'instrumentation d'essai et elle autorise une faible marge d'erreur associée aux incertitudes cumulatives de la procédure d'essai et des exigences de mesurage.

Il s'agit de la même tolérance employée dans les essais statiques d'étanchéité des évents des gaz de combustion desservant des appareils à combustion étanches qui fonctionnent sous pression positive. Pour de tels appareils, on exige déjà des essais d'étanchéité d'évents selon les normes existantes de certification d'appareils (par exemple : CSA 4.3, CSA 4.9 et CSA B140.0). Il faut toutefois savoir que les essais d'étanchéité statiques sont menés à des pressions différentes et qu'ils sont réalisés sur les appareils et le système d'évent à température ambiante et lorsque l'appareil est à l'arrêt.

Le fait de fixer le critère de réussite à un seuil de 2 % de fuites de gaz de combustion ne devrait pas être interprété comme un niveau de performance acceptable pour les appareils à combustion. En effet, un refoulement de 2 % des émanations d'un appareil à combustion peut ne pas être acceptable dans toutes les situations.

ESSAI DE DÉPRESSURISATION-REFOULEMENT

L'essai de dépressurisation-refoulement est décrit sommairement ci-dessous.

Dans la figure 1, l'encadré avec la flamme représente l'appareil à combustion installé dans la chambre d'essai de dépressurisation. Les conduits horizontaux (pourvus de flèches blanches) qui sont fixés à l'appareil représentent le conduit d'air comburant et l'autre, l'évent des gaz de combustion. Le dessin montre que l'appareil tire l'air comburant de l'extérieur de la chambre d'essai et évacue les gaz de combustion au même endroit. Certains appareils tirent l'air

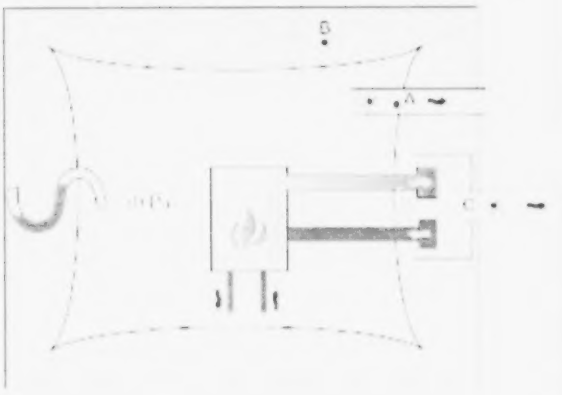

Figure 1 Schéma simplifié de l'essai de dépressurisation-refoulement

comburant de l'air à l'intérieur de la chambre d'essai. Les lignes verticales représentent la charge thermique, et la puissance de sortie, de l'appareil qui peut être libérée dans la chambre d'essai ou évacuée à l'extérieur de la chambre (l'évacuation s'avère plus simple pour les appareils qui chauffent l'eau comme les chauffe-eau et les chaudières).

La chambre d'essai est dépressurisée (de 50 Pa selon l'illustration) par rapport aux espaces environnants au moyen d'un ventilateur à vitesse variable installé dans le conduit « A » qui évacue l'air à l'extérieur du bâtiment. Un conduit d'extraction supplémentaire « C » recueille et élimine les produits de combustion afin d'éviter de contaminer les espaces « B » au pourtour de la chambre d'essai.

L'appareil est mis en marche de manière à ce que le brûleur fonctionne pendant cinq minutes. La quantité de CO_2 refoulée ou qui se « déverse » dans la chambre d'essai est déterminée pendant cinq minutes et une période additionnelle de deux minutes (afin de capter les gaz de combustion qui s'échappent du système d'évent après l'arrêt du brûleur). On divise la quantité de CO_2 (dioxyde de carbone) déversée dans la chambre d'essai par la quantité de CO_2 produite par le brûleur durant l'essai pour calculer le pourcentage de refoulement de gaz de combustion.

Pour chaque appareil, l'essai a d'abord été mené à une dépressurisation de la chambre d'essai de 50 Pa par rapport à la pression à l'extérieur de la chambre. Si le refoulement de gaz excédait 2 %, l'essai était répété avec la chambre dépressurisée de 20 Pa. Enfin, si le pourcentage de refoulement excédait 2 % à 20 Pa, un essai était réalisé à une dépressurisation de la chambre de 5 Pa.

Tableau 1 Résultats des essais en laboratoire sur des appareils à gaz « résistant aux refoulements »

Appareil	Année d'étude	Ventouse (V) ou tirage induit (Ti)	% de refoulement		
			À 50 Pa	À 20 Pa	À 5 Pa
-eau à tirage induit A	2005	Ti	1,1		
Chauffe- -eau à tirage induit B	2005	Ti	1,6		
Chauffe- -eau à tirage induit C	2007	Ti	0,5		
Chauffe- -eau instantané A	2007	V	0,2		
Chauffe- -eau instantané B	2007	Ti	0,1		
Chauffe- re murale A	2007	V	0,2		
Chaudièr sans condensation A	2005	Ti	0,2		
Appareil à condensation* A	2005	Ti	0,0		
Appareil à condensation B	2005	Ti	0,1		
Appareil à condensation C	2007	Ti	0,6		
Appareil à condensation D	2007	Ti	-0,5		
Appareil à condensation E	2007	Ti	0,0		
Appareil à condensation F	2007	Ti	2,6	1,4	
Appareil	2005	V	13	3,5	0
Foyer A	2005	V	0,7		
Foyer B	2007	V	10,3	2,0	0
Foyer C	2007	V	1,0		
Foyer D					

pareils à condensation pouvaient être installés soit en configuration ventouse à double effet ou en configuration à tirage induit. Ils ont été mis en configuration tirage induit.

* Les appi à l'essai

STATATIONS CONS

refoulement est relativement facile à réaliser. Des 17 appareils à L'essai de rl'essai à 50 Pa de dépressurisation, huit ne présentaient aucun gaz mis à l nt décelable, six affichaient un léger refoulement, bien que refoulemc, et trois appareils présentaient un refoulement de gaz supérieur mesurable c 2 %. Les résultats sont présentés sommairement dans le au seuil dc tableau 1.

résultats obtenus, il est évident que de nombreux produits Selon les r ont en mesure d'afficher une performance satisfaisante courants s situation de dépressurisation, alors que d'autres produits, même en ent similaires, ne présentent pas une aussi bonne performance. qui semble essai peut donc faire ressortir les produits performants. Le nouvel

En raison du seuil de tolérance de refoulement de 2 % prévu par l'essai, on aura peut-être de la difficulté à distinguer une performance réussie serrée d'un échec marginal. Si un tel résultat était obtenu, de plus amples recherches et des essais répétés seraient probablement requis avant d'arriver à une conclusion.

Lors des essais menés au cours du premier programme de recherche, le résultat le plus près de la limite a été de 1,55 %, dans le cas d'un seul appareil. Bien que plus élevé que la valeur idéale, ce résultat est plus de 20 % inférieur à la limite proposée. Ce résultat a donc été considéré comme ayant « réussi ».

De même, lors du second programme, un appareil a présenté un refoulement de 2,6 % à 50 Pa de dépressurisation, tout juste au-dessus du seuil. Ce résultat a été considéré comme un échec. Les fabricants des deux produits devaient toutefois revoir leur conception à la lumière des résultats de ces essais et procéder à des améliorations permettant à leurs appareils d'obtenir la même performance que les produits concurrents.

CONSÉQUENCES POUR LE SECTEUR ET AUTRES INTERVENANTS

Les exigences en matière d'installation et d'instrumentation visant l'essai dépressurisation-refoulement sont suffisamment modestes de manière à ce que les fabricants éprouvent peu de difficultés, voire aucune, à monter l'essai dans leur propre installation et à utiliser leur installation d'essai comme outil de développement de produits. Les fabricants pourront ainsi vérifier la performance de leurs produits et en améliorer la résistance aux refoulements.

L'essai de dépressurisation-refoulement est un nouvel outil qui permet aux fabricants d'inclure dans leurs documents techniques une cote de résistance au refoulement à la suite d'une dépressurisation en plus des autres données de performance de leurs produits. On s'attend à ce que l'essai de refoulement soit immédiatement utile aux fabricants qui veulent souligner la performance de leurs produits en milieu dépressurisé, comme c'est le cas dans une maison dotée d'appareils d'extraction de grande capacité.

Les résultats obtenus pour 17 appareils à gaz révèlent que ces appareils « résistant aux refoulements » ont généralement pu fonctionner d'une manière sécuritaire à une dépressurisation de 50 Pa, ce que suggèrent les codes et les normes ces dernières années au Canada. Un petit nombre d'appareils entraînent un refoulement excessif. L'intégration de l'essai de dépressurisation-refoulement dans les normes régissant les appareils à gaz devrait permettre d'intercepter les produits mal conçus et fabriqués afin de les empêcher d'entrer dans les maisons susceptibles de présenter des niveaux élevés de dépressurisation.

RÉFÉRENCES

Essais de dépressurisation – rapport final, par Peter Edwards Co., pour la SCHL et RNCan, juillet 2005.

Depressurization Spillage Testing of Ten Residential Gas-Fired Combustion Appliances, rédigé par Peter Edwards Co. pour la SCHL, janvier 2008.

Laboratory Evaluation to Assess a Proposed Test Method to Determine Transient Combustion Spillage, par Bodycote Materials Testing Canada Inc., pour RNCan, juillet 2005.

Gestionnaire de projet à la SCHL : Don Fugler

Consultants pour le projet de recherche : Peter Edwards

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la ***Loi nationale sur l'habitation,*** le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets ***Le Point en recherche*** et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web au

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7
Téléphone : 1-800-668-2642
Télécopieur : 1-800-245-9274

©2008, Société canadienne d'hypothèques et de logement
Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL 15-05-08

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

65962